

**RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES
PARA LA MATERIA DE MATEMÁTICAS
APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES II
(CURSO 2015-2016)**

MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES II

ÍNDICE

1. *Contenidos*
2. *Criterios de evaluación*
 - 2.1. *Específicos*
 - 2.2. *Generales*
3. *Exámenes*
 - 3.1. *Estructura*
 - 3.2. *Modelo*

1. *Contenidos*

ÁLGEBRA

Matrices. Las matrices como forma de representación de tablas y grafos. Dimensiones de una matriz. Operaciones con matrices y su interpretación en el contexto de problemas extraídos de las Ciencias Sociales. Propiedades de las operaciones con matrices. Matriz identidad y matriz inversa de una matriz cuadrada. Operaciones elementales entre las filas y columnas de una matriz. Reducción de una matriz a su forma triangular.

Sistemas de Ecuaciones Lineales. Sistemas de Ecuaciones lineales. Soluciones. Tipos de sistemas. Sistemas equivalentes. Operaciones elementales con sistemas. Método de Gauss.

Programación Lineal. Desigualdades lineales en dos variables. Los semiplanos como conjunto de soluciones de una desigualdad lineal de dos variables. La programación lineal en dos variables. Resolución analítica y gráfica de problemas de programación lineal de dos variables. Problemas de aplicación.

ANÁLISIS

Límites y continuidad. El concepto de función como relación entre dos variables. Funciones definidas a trozos. Representación gráfica de funciones polinómicas definidas a trozos. Noción intuitiva de límite. Límites laterales, límites infinitos y límites en el infinito. Propiedades de los límites finitos. Asíntotas. Cálculo de límites sencillos. Continuidad de funciones.

Derivadas. Propiedades locales de las funciones. Optimización. Derivada de una función en un punto. Interpretación geométrica y como tasa de variación. Derivadas de funciones elementales. Derivadas de operaciones con funciones. Regla de la cadena. Aplicación de la derivada al estudio de funciones: crecimiento, decrecimiento, máximos y mínimos. Regla de las derivadas sucesivas para la determinación del carácter de un punto con derivada primera nula. Representación gráfica de funciones estudiando: dominio de definición, cortes con los ejes, regiones, crecimiento, decrecimiento,

máximos y mínimos, asíntotas y posición de la curva respecto a ellas. Resolución de problemas de optimización.

Integral definida. Área limitada por una curva. Concepto de primitiva de una función. Cálculo de integrales indefinidas inmediatas o reducibles a inmediatas. Aproximación intuitiva al concepto de integral definida. Relación entre el cálculo de primitivas y la integral definida. Regla de Barrow. Cálculo de áreas de recintos de determinación sencilla.

PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Probabilidad. Espacio muestral. Sucesos. Operaciones con sucesos. Probabilidad. Probabilidad condicionada. Independencia de sucesos. Probabilidad total. Teorema de Bayes: probabilidades a posteriori.

Inferencia Estadística. Muestreo. Población y muestra. Tipos de muestreo. Parámetros poblacionales y estadísticos muestrales. Distribución de las medias y las proporciones muestrales para muestras que permitan aproximaciones con la distribución Normal. Estimación puntual de medias y proporciones. Intervalo de confianza para la media de una distribución Normal con desviación típica conocida, para la diferencia de medias de distribuciones Normales con desviación típica conocida y para la proporción de una distribución Binomial. Determinación del tamaño de la muestra para obtener una estimación de la media o de la proporción con error y nivel de confianza prefijados.

Contrastes de hipótesis. Introducción al contraste de hipótesis. Hipótesis nula y alternativa. Regiones de aceptación y de rechazo. Errores de tipo I y II. Contraste unilateral y bilateral. Contraste de hipótesis para la media de una distribución Normal con desviación típica conocida, para la diferencia de medias de distribuciones Normales con desviación típica conocida y para la proporción de una distribución Binomial.

2. Criterios de evaluación

2.1. Criterios específicos

ÁLGEBRA

Matrices

1. Conocer el concepto de matriz y saber utilizarlo para representar tablas de datos y grafos extraídos de situaciones reales.
2. Conocer el concepto de dimensiones de una matriz, en particular el de matriz cuadrada.
3. Realizar operaciones con matrices (suma, resta, producto y producto por escalares), determinando en qué casos pueden no estar definidas y conocer las propiedades de las operaciones con matrices.
4. Interpretar las operaciones con matrices en los contextos indicados en el apartado 1.
5. Conocer los conceptos de matriz identidad y de matriz inversa de una matriz cuadrada.

6. Conocer las operaciones elementales entre las filas (o columnas) de una matriz.
7. Reducir matrices (cuadradas o no) a su forma "triangular" utilizando las operaciones elementales.
8. Calcular la inversa de una matriz cuadrada mediante operaciones elementales (para matrices de orden ≤ 3).

Sistemas de Ecuaciones Lineales

1. Conocer los conceptos de sistema de ecuaciones lineales y solución de un sistema, así como los tipos de sistemas de ecuaciones lineales en función del número de soluciones que tengan.
2. Saber qué son sistemas lineales equivalentes.
3. Conocer las transformaciones elementales de un sistema y saber que conducen a sistemas equivalentes.
4. Conocer los conceptos de matriz asociada a un sistema y matriz columna de términos independientes.
5. Conocer el método de Gauss para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos o tres incógnitas y saber aplicarlo para clasificar y, en su caso, resolver dichos sistemas.
6. Resolver problemas extraídos de diversos contextos prácticos, que conduzcan a sistemas de una, dos o tres ecuaciones lineales.
7. Interpretar, en dichos contextos, las soluciones de los sistemas a los que dieron lugar los problemas planteados.
8. Discutir sistemas sencillos dependientes de un parámetro por el método de Gauss.

Programación Lineal

1. Conocer los conceptos de inecuación y sistema de inecuaciones lineales de una y de dos variables. Resolución gráfica y algebraica de sistemas de una variable. Resolución gráfica de sistemas de inecuaciones de dos variables.
2. Representar en el plano el conjunto de soluciones de una inecuación lineal y de un sistema de inecuaciones lineales de dos variables.
3. Conocer el significado de la programación lineal en dos variables.
4. Conocer los conceptos de función objetivo, restricciones, solución factible, región factible y vértices de la región factible, asociados a un problema de programación lineal.
5. Determinar, si existe, la solución óptima mediante métodos gráficos o mediante la comparación de los valores de la función objetivo en los vértices de la región factible.
6. Discutir, para cada problema concreto, si tiene solución y, en este caso si es única o tiene infinitas.
7. Resolver problemas de programación lineal extraídos de situaciones prácticas que pueden presentarse en la realidad.

ANÁLISIS

Límites de funciones. Continuidad

1. Conocer el concepto de función y de su dominio. Saber determinar el dominio de funciones elementales. (Se estudiarán esencialmente funciones polinómicas de grado ≤ 4 y racionales con numerador y denominador de grado ≤ 2).

2. Conocer de forma intuitiva el concepto de límite de una función en un punto, utilizando para su determinación el método de calcular sucesivas aproximaciones evaluando la función en valores cada vez más próximos de la variable o ayudándose con la gráfica de la función.
3. Manejar el concepto de límite lateral, especialmente para funciones definidas a trozos, así como el de límite en el infinito.
4. Saber calcular el límite de una suma, resta, producto y cociente de dos funciones (no se exigirán demostraciones de estas propiedades).
5. Calcular límites de funciones sencillas.
6. Conocer el concepto de continuidad y su interpretación intuitiva.
7. Saber clasificar las posibles discontinuidades: evitables, inevitables (de salto finito o infinito).
8. Estudiar la continuidad de una función definida a trozos analítica y gráficamente.

Derivadas de funciones. Propiedades locales de las funciones.

Optimización

1. Conocer el concepto de tasa de variación media de una función y llegar al concepto de derivada como límite de la tasa de variación media.
2. Conocer, sin demostración, las reglas de derivación de la suma, resta, producto y cociente de funciones, así como la regla de la cadena para la derivación de la función compuesta.
3. Conocer las derivadas de las funciones elementales: potencias, raíces, exponenciales y logaritmos.
4. Utilizar la derivada para resolver problemas relacionados con la medida de la variación de una magnitud respecto a otra.
5. Conocer la interpretación geométrica de la derivada y utilizarla para la determinación de la pendiente de la tangente a una curva en un punto.
6. Conocer los conceptos de función creciente y decreciente y saber determinar el crecimiento o decrecimiento de una función a la vista de su gráfica.
7. Conocer los conceptos de máximo y mínimo relativo y absoluto de una función y saber localizarlos a la vista de su gráfica.
8. Saber aplicar la derivada para el estudio de los conceptos anteriores y manejar los criterios para la determinación de máximos y mínimos relativos (variación del crecimiento o estudio de la segunda derivada).
9. Conocer el concepto de asíntotas: horizontales, verticales y oblicuas y saber determinarlas.
10. Representar gráficamente funciones sencillas mediante la aplicación de los conocimientos anteriormente expuestos. (Se estudiarán esencialmente funciones polinómicas de grado ≤ 4 , racionales con numerador y denominador de grado ≤ 2).
11. Aplicar la teoría de máximos y mínimos a problemas de optimización planteados en el contexto de las ciencias sociales o bien para resolver problemas geométricos sencillos y, en general, que se deriven de contextos prácticos.

Integral definida. Área limitada por una curva.

1. Relacionar el problema de la integral definida con el cálculo de áreas de recintos limitados por curvas.

2. Plantear el cálculo de primitivas como problema inverso al de la derivación.
3. Conocer las primitivas de las funciones elementales: polinomios, exponenciales y racionales cuya integral sea un logaritmo.
4. Conocer la Regla de Barrow y aplicarla junto con el cálculo de primitivas para la determinación de áreas de recintos sencillos (definidos por las gráficas de funciones de las que hemos llamado elementales y cuyas intersecciones sean fáciles de determinar).

PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Probabilidades compuestas, condicionadas, totales y a posteriori

1. Conocer los conceptos de experimento aleatorio, espacio muestral, sucesos asociados a un experimento aleatorio.
2. Conocer las operaciones con sucesos.
3. Conocer las propiedades de la probabilidad.
4. Saber asignar probabilidades utilizando la Regla de Laplace, en el caso de sucesos elementales equiprobables.
5. Conocer los conceptos de probabilidad condicionada y de sucesos dependientes e independientes.
6. Conocer el Teorema de la Probabilidad Total y aplicarlo al cálculo de probabilidades "a posteriori" mediante la regla de Bayes.
7. Saber resolver problemas sencillos de cálculo de probabilidades mediante técnicas de conteo directo y diagramas de árbol.

Inferencia estadística: muestreo.

1. Distinguir entre Población y Muestra y entre parámetros poblacionales y estadísticos muestrales.
2. Conocer algunos tipos de muestreo: aleatorio simple, estratificado, sistemático..., etc.
3. Conocer la distribución de la media, la diferencia de medias y la proporción muestrales para muestras de tamaño grande.
4. Determinar los intervalos de confianza correspondientes a la media poblacional con desviación típica conocida, la proporción poblacional y las diferencias de medias poblacionales con desviaciones típicas conocidas con un nivel de confianza prefijado, así como el error máximo cometido en la estimación.
5. Determinar el tamaño de la muestra que se precisa para obtener estimaciones de medias con niveles de confianza y errores máximos admisibles prefijados.

Contrastes de hipótesis.

1. Conocer los conceptos de Hipótesis Nula, Hipótesis Alternativa, Error de tipo I, Error de tipo II y Región Crítica.
2. Distinguir entre los contrastes unilaterales y los bilaterales, en función de la hipótesis alternativa que se plantee.
3. Determinar las regiones de aceptación y rechazo para contrastes de hipótesis unilaterales y bilaterales asociados a medias de una población normal con varianza conocida, diferencias de medias de poblaciones normales con varianzas conocidas y proporción, para tamaño de muestra y nivel de confianza prefijados, y saber interpretar los resultados que se obtengan para una muestra concreta.

2.2. CRITERIOS GENERALES

- Se valorará el correcto uso del vocabulario y de la notación.
- Se valorarán positivamente las explicaciones claras y precisas y negativamente la ausencia de explicaciones o las explicaciones incorrectas.
- Cada error de cálculo trivial se penalizará aproximadamente con un máximo del 10% de la nota total del correspondiente ejercicio donde se cometa, siendo la penalización máxima de cada error de este tipo 0.2 puntos. Son ejemplos de estos errores triviales: un error en la transcripción numérica desde los datos del enunciado, en los resultados parciales que se obtienen en la resolución del problema o a/desde la calculadora, un intercambio de valores siempre que no se deba a un error conceptual, etc.
- Cada error de cálculo no trivial conllevará una reducción comprendida entre el 10 y el 20 por ciento de la nota total del correspondiente ejercicio. Estos errores son del tipo: despejar mal la incógnita de una ecuación, simplificar de forma errónea y, en general, realizar incorrectamente en expresiones algebraicas operaciones aritméticas elementales como sumas, productos, cocientes, potencias, etc.
- Si se comete un error que pueda influir en resultados posteriores en la misma pregunta, se tendrá en cuenta si existe coherencia de la respuesta final con ese resultado erróneo intermedio obtenido. En caso de tal coherencia, se valorará el resto de las cuestiones de la misma pregunta, aunque si el error ha llevado a un problema más simple que el propuesto, disminuirá la calificación.
- Los errores ortográficos graves, el desorden, la falta de limpieza y la incorrecta redacción, podrán ser causa de la bajada de hasta **un punto** (e incluso más en casos extremos) en la calificación total del ejercicio.
- Los alumnos podrán utilizar calculadoras, pero estas calculadoras no podrán ser programables, ni realizar cálculos algebraicos o integrales, ni tener la posibilidad de mostrar gráficos en la pantalla, ni poder enviar o recibir información a otras calculadoras o dispositivos electrónicos.
- Los alumnos de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales **NO** podrán llevar al examen sus propias tablas de la distribución Normal, en caso de necesitarlas se les proporcionará en el examen una igual a la utilizada en su centro durante el curso.

3. EXÁMENES

3.1. ESTRUCTURA

El examen presentará dos opciones diferentes entre las que el alumno deberá elegir una y responder a las cinco cuestiones de esa opción. No se podrá responder a cuestiones de opciones distintas.

Las cuestiones se corresponderán con las distintas partes de la materia del siguiente modo:

- ***Álgebra***

Con un peso entre el 25% y el 30%.

- ***Análisis***

Con un peso entre el 35% y el 40%.

- ***Probabilidad y Estadística***

Con un peso entre el 35% y 40%.

3.2. MODELO

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PARA EL ALUMNADO DE BACHILLERATO
159 MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES. JUNIO 2015

OBSERVACIONES IMPORTANTES: *El alumno deberá elegir una opción A o B y responder a todas las cuestiones de esa opción. Nunca podrá mezclar cuestiones de la opción A con cuestiones de la opción B. En cada cuestión se indica su puntuación. Solo se podrán usar las tablas estadísticas que se adjuntan. No se podrán usar calculadoras gráficas ni programables.*

OPCIÓN A

CUESTIÓN A1. Dadas las matrices:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 0 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -2 & -4 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{y} \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 2 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}.$$

a) Calcular $B^t + 2C$. (0,5 puntos)

b) Hallar la matriz $X = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ que cumple $AX = B^t + 2C$. (2 puntos)

CUESTIÓN A2. Dada la función $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}x^3$, calcular:

a) Los intervalos de crecimiento y decrecimiento. (1,5 puntos)

b) Los máximos y mínimos relativos. (0,5 puntos)

c) Los puntos de corte con los ejes. (0,5 puntos)

CUESTIÓN A3. Hallar una primitiva $F(x)$ de la función $f(x) = x^3 - 2x^2 + x - 2$ que cumpla que $F(1) = 0$. (1,5 puntos)

CUESTIÓN A4. La probabilidad de aprobar la asignatura A es $\frac{2}{3}$ y la de aprobar la asignatura B es $\frac{1}{2}$. Además, la probabilidad de aprobar las dos es $\frac{1}{4}$.

a) Hallar la probabilidad de no aprobar ninguna de las dos asignaturas. (0,75 puntos)

b) Calcular la probabilidad de aprobar A, pero no B. (0,75 puntos)

CUESTIÓN A5. Un estudio sociológico afirma que la proporción de estudiantes de una población es $\frac{2}{5}$. Si en una muestra aleatoria de 700 individuos de la población hay 100 estudiantes, ¿puede admitirse a un nivel de confianza del 99% la afirmación del estudio? (2 puntos)

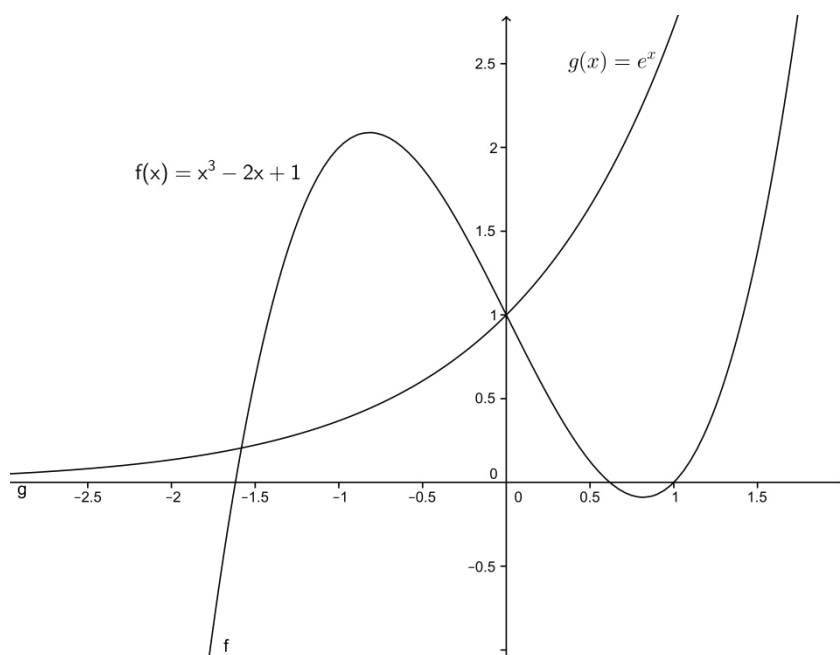
OPCIÓN B

CUESTIÓN B1. En un edificio público se quieren colocar, al menos, 20 máquinas expendedoras entre las de bebidas calientes y las de bebidas frías. Hay disponibles 12 máquinas de bebidas calientes y 40 de bebidas frías. Se pretende que el número de expendedoras de bebidas calientes no sea superior a una tercera parte del de bebidas frías y que, por lo menos, una quinta parte del total de máquinas que se coloquen sean de bebidas calientes. Cumpliendo las condiciones anteriores, ¿qué combinación de máquinas de cada tipo hace que la diferencia del número de máquinas de bebidas frías menos el de bebidas calientes colocadas sea mayor? (3 puntos)

CUESTIÓN B2. Dada la función $f(x) = x^4 + ax^3 + bx + c$, donde a , b y c son números reales, hallar los valores de a , b y c para que la función cumpla las siguientes condiciones:

- pase por el origen de coordenadas,
- su derivada se anule en $x=0$ y
- la pendiente de la tangente a su gráfica en $x=1$ valga 2. (2 puntos)

CUESTIÓN B3. Dadas las funciones $f(x) = x^3 - 2x + 1$ y $g(x) = e^x$ cuyas gráficas aparecen en la siguiente figura



Hallar el área encerrada por las dos gráficas y las rectas $x = -1$ y $x = 0$. (1,5 puntos)

CUESTIÓN B4. Se lanza dos veces consecutivas un dado equilibrado, con las caras numeradas del 1 al 6.

- Determinar el número de resultados de este experimento aleatorio. (0,5 puntos)
- Sea A el suceso "en los dos lanzamientos se obtiene un número mayor que 4" y B el suceso "en los dos lanzamientos se obtiene un número par". Calcular la probabilidad de A y la de B. (0,75 puntos)
- ¿Son A y B independientes? (0,75 puntos)

CUESTIÓN B5. La altura de los edificios de una ciudad sigue una distribución normal de media desconocida y desviación típica 20 m. Calcular el tamaño mínimo que ha de tener una muestra aleatoria de dichos edificios para que el error cometido al estimar la altura media sea inferior a 2 m, con un nivel de confianza del 97%. (1,5 puntos)

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PARA EL ALUMNADO DE BACHILLERATO
159 MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES. JUNIO 2015**CRITERIOS DE VALORACIÓN****CRITERIOS GENERALES**

Cada error de cálculo trivial se penalizará con 0,1 puntos y cada error de cálculo no trivial con 0,2 puntos.

CRITERIOS ESPECÍFICOS (OPCIÓN A)**CUESTIÓN A1 (2,5 puntos)**

- Apartado a): 0,5 puntos.
- Apartado b): 2 puntos.

CUESTIÓN A2 (2,5 puntos)

- Apartado a): 1,5 puntos.
- Apartado b): 0,5 puntos.
- Apartado c): 0,5 puntos.

CUESTIÓN A3 (1,5 puntos)

- Resolución correcta: 1,5 puntos.

CUESTIÓN A4 (1,5 puntos)

- Apartado a): 0,75 puntos.
- Apartado b): 0,75 puntos.

CUESTIÓN A5 (2 puntos)

- Plantear el contraste de hipótesis y dar la expresión de la región de aceptación: 1 punto.
- Sustituir bien los valores y llegar a la conclusión correcta: 1 punto.

CRITERIOS ESPECÍFICOS (OPCIÓN B)**CUESTIÓN B1 (3 puntos)**

- Planteamiento y resolución correcta: 3 puntos.

CUESTIÓN B2 (2 puntos)

- Planteamiento y resolución: 2 puntos.

CUESTIÓN B3 (1,5 puntos)

- Planteamiento y resolución: 1,5 puntos.

CUESTIÓN B4 (2 puntos)

- Apartado a): 0,5 puntos.
- Apartado b): 0,75 puntos.
- Apartado c): 0,75 puntos.

CUESTIÓN B5 (1,5 puntos)

- Determinar tamaño de la muestra: 1,5 puntos.

CORRESPONDENCIA CON EL PROGRAMA OFICIAL

OPCIÓN A

CUESTIÓN A1: ÁLGEBRA LINEAL. Operaciones con matrices.

CUESTIÓN A2: ANÁLISIS. Estudio de funciones.

CUESTIÓN A3: ANÁLISIS. Integrales.

CUESTIÓN A4: PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA. Probabilidad de sucesos.

CUESTIÓN A5: PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA. Contraste de hipótesis.

OPCIÓN B

CUESTIÓN B1: ALGEBRA LINEAL. Programación Lineal.

CUESTIÓN B2: ANÁLISIS. Estudio de funciones.

CUESTIÓN B3: ANÁLISIS. Integrales.

CUESTIÓN B4: PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA. Probabilidades de sucesos.

CUESTIÓN B5: PROBABILIDAD y ESTADÍSTICA. Intervalos de confianza. Error.